

مجموعة إيوان البحثية

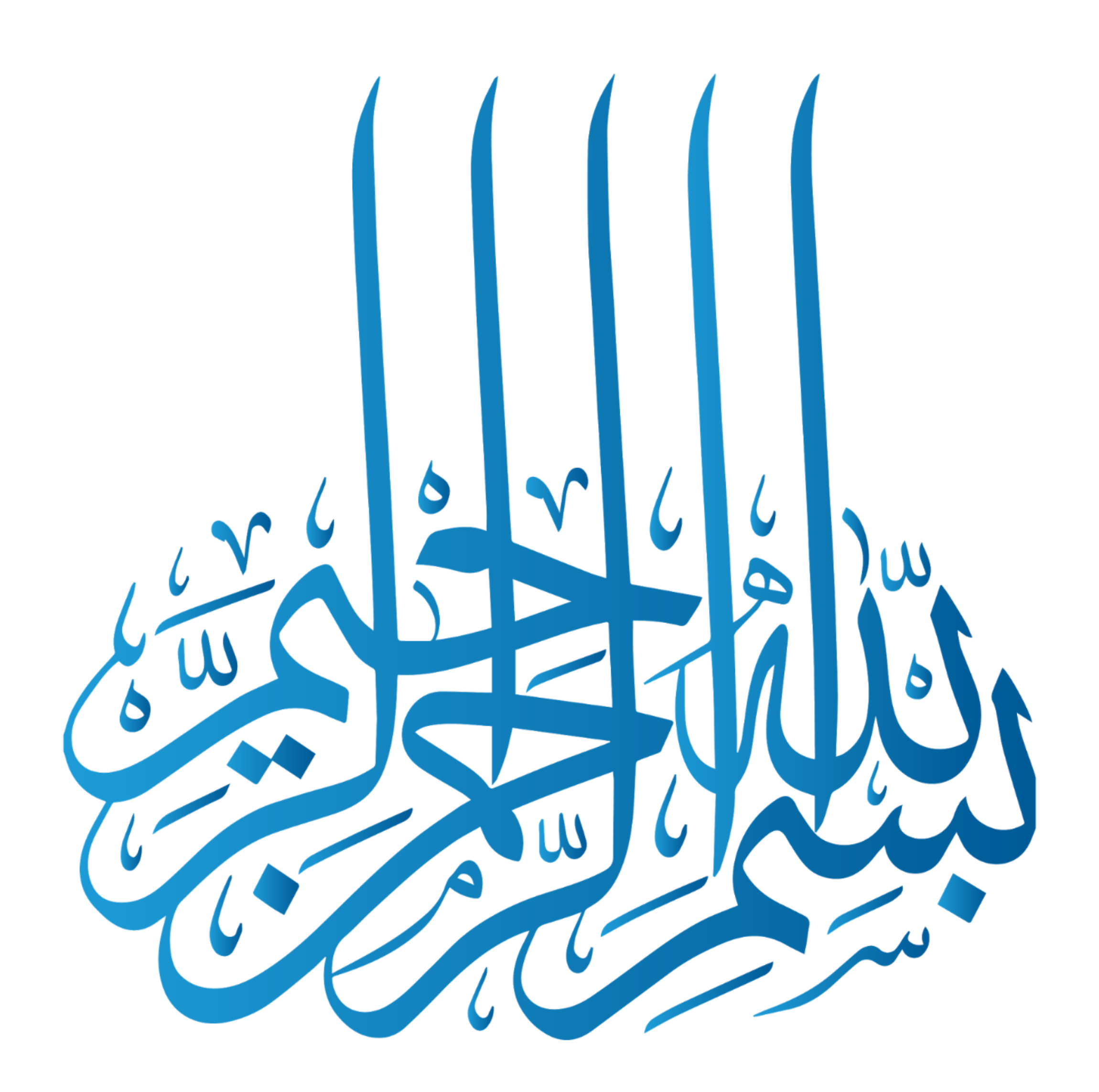
مقدمة في الذكاء الاصطناعي التوليدي

أعدته: أ.د. هند بنت سليمان الخليفة



المحتويات

النسخة الأولى
ذو الحجة 1444 الموافق يونيو 2023


بسم الله الرحمن الرحيم

جدول المحتويات

مقدمة

يمتد تاريخ الذكاء الاصطناعي التوليدي لعقود عديدة، وكانت النماذج الأولى منها بسيطة نسبياً ومحدودة في قدراتها. أما في السنوات الأخيرة، أصبحت النماذج الحديثة للذكاء الاصطناعي التوليدي أكثر تطوراً وقدرة على التوليد المتقن والمبتكر. هذه التقدمات تمت بفضل توفر المقومات الأساسية الأربع وهي: (1) توفر البيانات الضخمة (2) وتطور قدرات الأجهزة الحاسوبية الهائلة، حيث أصبح من الممكن تدريب النماذج العميقة بشكل أسرع وأكثر كفاءة (3) والأهم التحسينات في الخوارزميات مثل الشبكات العصبية العميقة والنماذج اللغوية الضخمة، والتي تستخدم بنى معقدة تشبه بنى الدماغ البشري، (4) وأخيراً، نمو متزايد للمشاريع المفتوحة المصدر مثل النماذج اللغوية الضخمة والمكتبات المتخصصة.

في هذا الكتاب سأقدم مجال الذكاء الاصطناعي التوليدي بناء على المواضيع التالية:

- نظرة تاريخية في الذكاء الاصطناعي التوليدي.
- أنواع نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي.
- تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في عشر مجالات مختلفة، مثل الطب، والتعليم، والهندسة، وغيرها.
- هندسة الأوامر أنواعها ومبادئها التوجيهية.
- الأخلاقيات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي التوليدي.

وللعلم، فهذه هي المسودة الأولى من الكتاب والتي حرصت أن أقدمه للقارئ بأسلوب مبسط وواضح من دون الخوض في التفاصيل التقنية، وأن أغطي أهم المفاهيم والمبادئ والتطبيقات في هذا المجال المتغير، وسأستمر بإذن الله بتحديث الكتاب مع تطور المجال ليعكس مستجداته المتسارعة.

في الختام، آمل أن يعمل هذا الكتاب على سد الفجوة في قلة المراجع باللغة العربية عن مجال الذكاء الاصطناعي التوليدي، كما أرجو أن يكون مفيداً وممتعاً للقارئ الكريم. وأسعد بتلقي ملاحظاتكم ومقترحاتكم عبر قنوات التواصل المتاحة في آخر الكتاب.

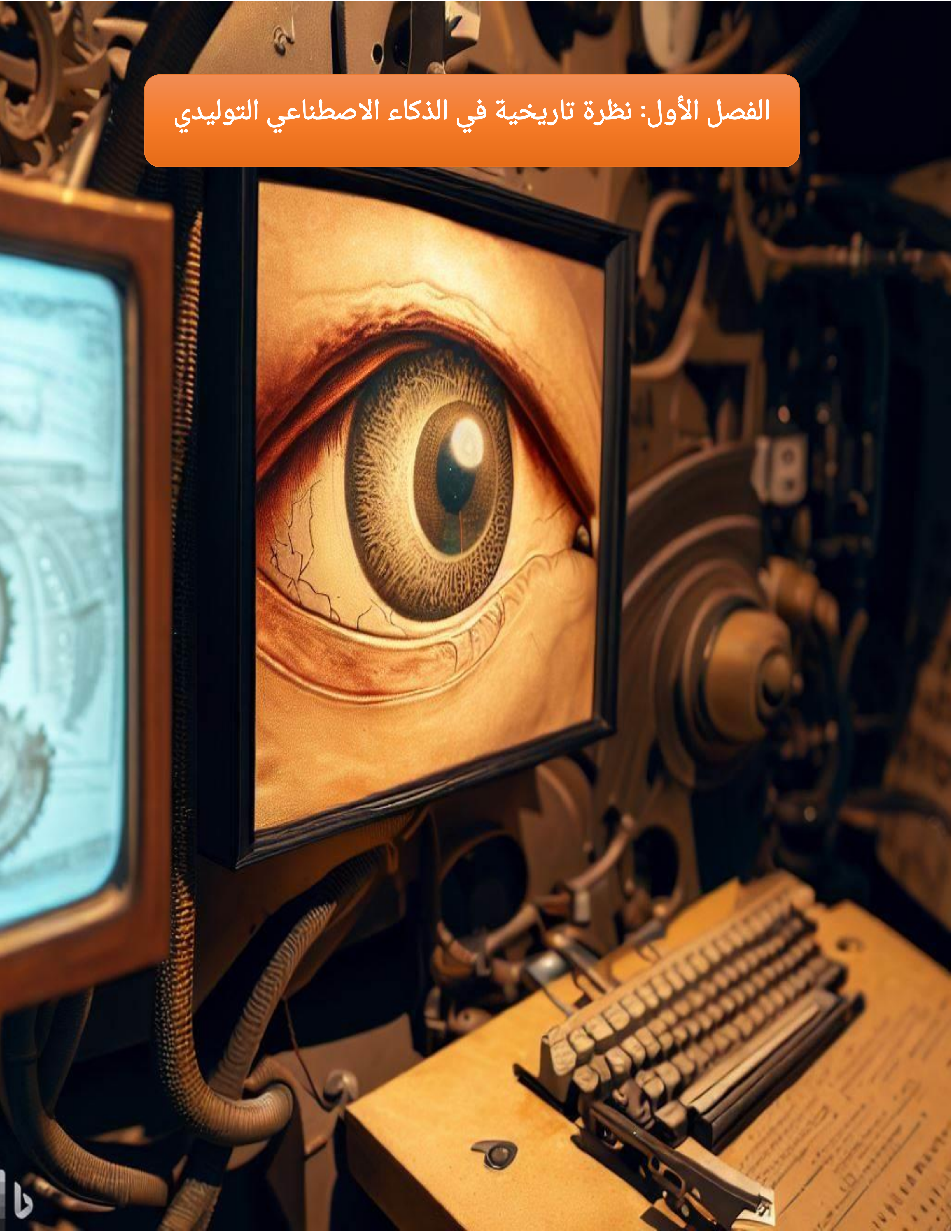
حررته

أ.د. هند الخليفة

غرة ذوالحجة 1444 هـ

@HEND_ALKHALIFA

الفصل الأول: نظرة تاريخية في الذكاء الاصطناعي التوليدي



دعونا نبدأ هذا الفصل ببعض التعريفات الأساسية في مجال الذكاء الاصطناعي التوليدي:

الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) هو قدرة الآلة على محاكاة الذكاء البشري في أداء الوظائف المعرفية والسلوكية. يستخدم الذكاء الاصطناعي تقنيات التعلم الآلي والتعلم العميق والمنطق والرياضيات لتدريب الآلات والبرامج على حل المشكلات واتخاذ القرارات.

تعلم الآلة (Machine Learning) يشير إلى قدرة الآلة على التعلم تلقائيًا من البيانات دون الحاجة إلى برمجتها بشكل صريح.

التعلم العميق (Deep Learning) هو طريقة من طرق التعلم الآلي، وهو مستوحى من بنية الدماغ ووظائفه، أي الربط بين العديد من الخلايا العصبية.

وفقًا للمنتدى الاقتصادي العالمي (World Economic Forum) فإن الذكاء الاصطناعي التوليدي "يشير إلى فئة من خوارزميات الذكاء الاصطناعي التي تولد مخرجات جديدة بناءً على البيانات التي تم تدريبها عليها".

نأتي الآن **لتعريف الذكاء الاصطناعي التوليدي (Generative Artificial Intelligence)** هو أحد مجالات الذكاء الاصطناعي الذي يهدف إلى إنشاء محتوى جديد ومبتكر بشكل آلي، بدلاً من مجرد تحليل أو استخدام البيانات الموجودة. يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي أن ينتج أنواع مختلفة من المحتوى، مثل النصوص والصور والأصوات والأكواد وغيرها، بحيث تبدو وكأنها من إبداع الإنسان.

كيف يختلف الذكاء الاصطناعي التوليدي عن الذكاء الاصطناعي؟

الذكاء الاصطناعي التوليدي (GAI) يشير إلى نوع من الذكاء الاصطناعي والذي يستخدم تقنيات تعلم الآلة والشبكات العصبية لإنتاج محتوى جديد ومبتكر بشكل تلقائي، مثل الصور والنصوص والفيديو، بينما يشير مصطلح الذكاء الاصطناعي (AI) إلى المجال الأوسع الذي يشمل جميع تطبيقات الذكاء الاصطناعي بما في ذلك الذكاء الاصطناعي التوليدي.

شكل 1 يوضح مجال الذكاء الاصطناعي وعلاقته بمجالات تعلم الآلة والتعلم العميق والذكاء الاصطناعي التوليدي.



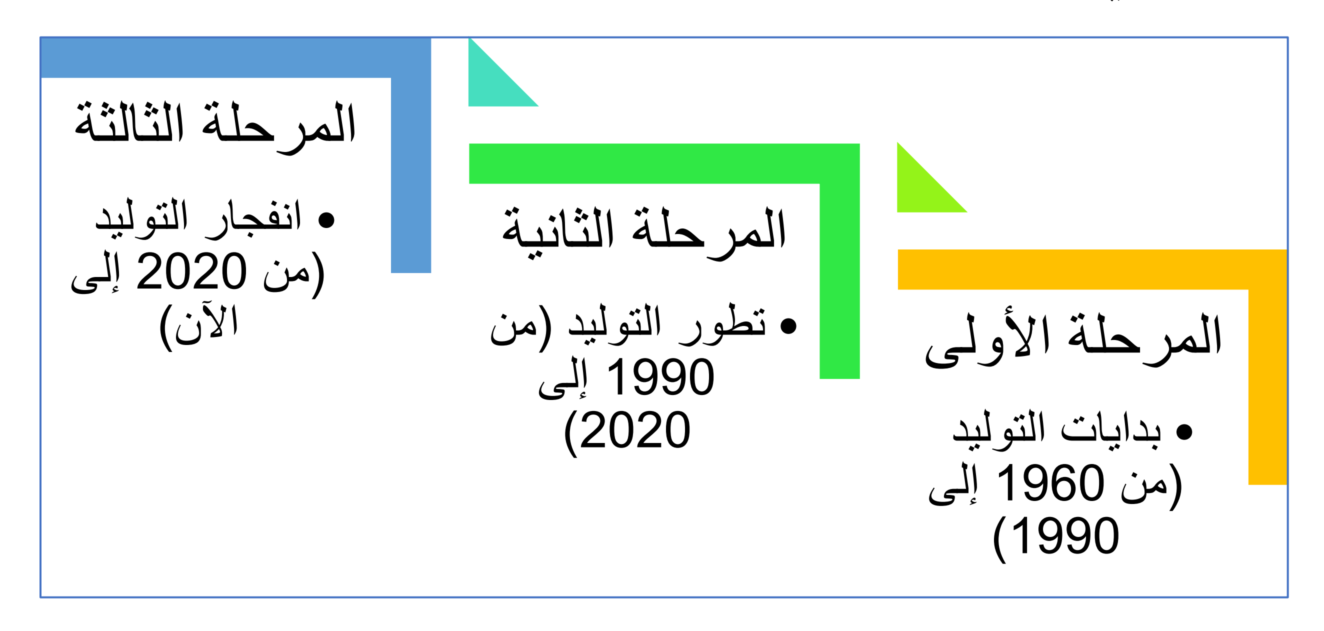
شكل 1: العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة والتعلم العميق والذكاء الاصطناعي التوليدي (مترجم[1])

[1] https://www.packtpub.com/product/modern-generative-ai-with-chatgpt-and-openai-models/9781805123330

بناء على ما سبق، سأستعرض في هذا الفصل تاريخ نشأة وتطور الذكاء الاصطناعي التوليدي، وسنتعرف سوياً على أبرز المفاهيم والتقنيات والتطبيقات المرتبطة به. كما سأستعرض أهم المراحل والأحداث التاريخية التي شهدها هذا المجال، منذ ظهور أولى المحاولات في القرن الماضي، وحتى ظهور نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي الحديثة التي تستخدم تقنيات التعلم العميق. كما سأعرج على الحالات العامة لاستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي وأيضاً لماذا تنامى الاهتمام بهذا المجال مؤخراً.

1) مراحل تطور الذكاء الاصطناعي التوليدي

يمكن تقسيم تاريخ الذكاء الاصطناعي التوليدي إلى ثلاث مراحل رئيسية كما في شكل 2، وهي:



شكل 2: مراحل الذكاء الاصطناعي التوليدي

1) المرحلة الأولى: بدايات التوليد (من 1960 إلى 1990)

في هذه المرحلة، ظهرت أولى المحاولات لإنشاء نظم ذكاء اصطناعي قادرة على توليد محتوى جديد، خاصة في مجال معالجة اللغات الطبيعية. ومن أبرز الأعمال في هذه المرحلة:

- روبوت أليزا ELIZA - وهو أول روبوت دردشة تم تطويره في عام 1966م، ويستخدم قواعد بسيطة لتوليد ردود تشبه ردود معالج نفساني.
- برنامج شردلو SHRDLU - وهو برنامج تم تطويره في عام 1970م، ويستخدم لغة طبيعية للتفاعل مع عالم افتراضي من الأشكال الهندسية.
- برنامجAARON - وهو برنامج تم تطويره في عام 1981م، ويستخدم شبكات خلايا عصبية اصطناعية لتوليد أعمال فنية رقمية.
- برنامج راكتير RACTER - وهو برنامج تم تطويره في عام 1983م، ويستخدم قواعد نحوية ومفردات لتوليد نصوص نثرية عشوائية وغير مترابطة.

2) المرحلة الثانية: تطور التوليد (من 1990 إلى 2020)

في هذه المرحلة، شهد مجال الذكاء الاصطناعي التوليدي تقدمًا كبيرًا، بفضل ظهور تقنيات جديدة مثل شبكات الخلايا العصبية الاصطناعية وشبكات الخصومة التوليدية والمحولات. ومن أبرز الأعمال في هذه المرحلة:

- شبكات الخصومة التوليدية GANs وهي اختصار لـ Generative Adversarial Networks - وهي خوارزميات تم تطويرها في عام 2014م، تستخدم شبكات خصومية توليدية لتوليد صور جديدة من خلال خداع شبكة مُقَابِلَة.

- المحولات Transformers – وهي معمارية تم تطويرها عام 2017م، تستخدم آلية الانتباه (Attention) لتحسين أداء معالجة اللغة الطبيعية. تم تقديمها لأول مرة في ورقة Attention is all you need وسرعان ما أصبحت الهيكلية الرائدة لمعظم تطبيقات البيانات النصية.

3) المرحلة الثالثة: انفجار التوليد (من 2020 إلى الآن)

في هذه المرحلة، أصبح مجال الذكاء الاصطناعي التوليدي أحد أبرز مجالات الذكاء الاصطناعي، بفضل زيادة حجم وتنوع البيانات المتاحة، وزيادة قوة وسرعة الحواسيب، وزيادة دقة وتعقيد نماذج التعلم الآلي. ومن أشهر الأمثلة على ذلك:

- برنامجDALL-E - وهو برنامج تم إطلاقه في عام 2021م من قبل شركة OpenAI، ويستخدم شبكات مخاصمة توليدية لتوليد صور من الوصف الكتابي لها.
- برنامجStable Diffusion - وهو برنامج تم إطلاقه في عام 2022م، ويستخدم شبكات خصومة توليدية لتوليد صورة من وصف كتابي. كما يستخدم نماذج شبكات الانتشار (Diffusion model) وهي نوع من أنواع الشبكات العصبية التوليدية العميقة.
- برنامجChatGPT - وهو برنامج تم إطلاقه في نوفمبر من عام 2022م من قبل شركة OpenAI، ويستخدم نموذج لغوي محسن للمحادثة، قادر على توليد ردود طبيعية تضاهي الردود البشرية.

2) حالات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي

بشكل عام يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لخدمة أربع حالات عامة:

1) **المساعدة في التفكير:** تساعد النماذج التوليدية في التفكير خارج الصندوق وذلك بمساعدتك في عملية العصف الذهني، وتلخيص وتوليف المحتوى المعقد، وطرح الأسئلة والتعلم وغيرها.



2) **تخفيف العبء:** عن طريق المساعدة في كتابة الخطابات والبريد الإلكتروني، ومراجعة وتدقيق المحتوى، والقيام ببعض الأعمال الروتينية.
3) **بناء المحتوى:** القيام بإنشاء العروض التقديمية والمحتويات الأخرى، وإنشاء مواد المقررات والاختبارات والمناهج الدراسية، وإنشاء الصور، ومقاطع الفيديو وخلافه.
4) **التطوير:** وضع الخطط الإستراتيجية للإدارة أو المؤسسة، ووضع خطط تفصيلية للمشاريع، والمساعدة في البرمجة.

3) لماذا أصبح الذكاء الاصطناعي التوليدي محط اهتمام الجميع؟

يشهد الذكاء الاصطناعي التوليدي نمواً سريعاً في عدة مجالات[2]، حيث تقدر قيمة السوق العالمي لهذه التقنية بحوالي 10.14 مليار دولار في العام 2022 ومن المتوقع أن ينمو بمعدل سنوي مركب (CAGR) بنسبة 35.6% من العام 2023 إلى العام 2030. هناك

[2] https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/generative-ai-market-report

عدة عوامل تعزز الطلب على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي بما في ذلك تزايد استخدام التكنولوجيا في مجالات مثل التحويل من النص إلى الصورة والنص إلى الفيديو، والطلب المتزايد على تحديث سير العمل في العديد من الصناعات.

وفي واقع الأمر إن تأثير ChatGPT هو ما جعل الكثير من الناس يتعرفون على مجال الذكاء الاصطناعي التوليدي، فقد لمس ChatGPT وتراً حساساً لدى العامة، فقد أظهر روبوت المحادثة هذا قوة مذهلة باستعراض قدرات الذكاء الاصطناعي التوليدي. يضاف إلى ذلك سهولة استخدامه، فبدى الناس متحمسين للغاية لتجربة ChatGPT وبدأوا بالحديث عنه في منصات التواصل المختلفة وبعدها انتشر استخدامه انتشار النار في الهشيم.



يتوقع أن يتم تبني الذكاء الاصطناعي التوليدي من قبل ما يقرب من 75٪ من الشركات، وسيزداد نمو الذكاء الاصطناعي التوليدي حيث ستتسابق المزيد من الشركات للانضمام والعثور على حالات استخدام جديدة.

المصدر: تقرير المنتدى الاقتصادي العالمي





الفصل الثاني: أنواع الذكاء الاصطناعي التوليدي

التوليد هو عملية إنشاء شيء جديد من شيء موجود أو من العدم. وفي سياق الذكاء الاصطناعي، يشير التوليد إلى قدرة نظام ذكاء اصطناعي على إنشاء محتوى جديد بشكل آلي، بدون تدخل بشري. يمكن لهذا المحتوى أن يكون على شكل نص، أو صورة، أو صوت أو فيديو أو غير ذلك، وأن يستجيب لمتطلبات أو أوامر محددة.

الهدف من التوليد في سياق الذكاء الاصطناعي هو تحقيق مستوى من الإبداع والابتكار يضاهي أو يتجاوز مستوى الإبداع والابتكار البشري. كما يهدف إلى تسهيل وتسريع عملية إنشاء المحتوى في مختلف المجالات، وإلى تزويد المستخدم بمساعد ذكاء اصطناعي قادر على فهم احتياجاته وإرضائه.

في هذا الفصل سأستعرض بنظرة سريعة أنواع الذكاء الاصطناعي التوليدي، والنماذج اللغوية الضخمة ومعمارية النماذج التوليدية.

1) نظرة عامة على أنواع الذكاء الاصطناعي التوليدي

هناك عدة أنواع من الذكاء الاصطناعي التوليدي، ولكل منها إمكانياتها وتطبيقاتها الفريدة في قدرتها بالتعامل مع المدخلات سواء كانت نصية أو صورة أو فيديو ومخرجاتها بأشكالها المختلفة من نص وصوت وصورة وفيديو.

فيما يلي سرد للأنواع الشائعة للنماذج التوليدية بناء على نوع مخرجاتها:

- **إنشاء نص (Text generation):** أحد أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي هو إنتاج محتوى جديد بلغة طبيعية. حيث يمكن استخدام النماذج التوليدية لإنشاء نص إبداعي جديد. على سبيل المثال، يمكن تدريب نموذج لغوي مثل

ChatGPT، على كميات كبيرة من البيانات النصية ثم تُستخدم لإنشاء نص جديد ومتماسك وصحيح نحويًا في مختلف اللغات.

فيما يلي مثال على استخدام ChatGPT للإجابة على سؤال قمت بإدخاله (شكل 3).



شكل 3: نتائج سؤال تم طرحه على ChatGPT

- **إنشاء الصور (Image generation):** هي عملية استخدام النماذج التوليدية مثل شبكات الخصومة التوليدية (GANs) ونماذج الانتشار (Diffusion Models)، لإنشاء صور جديدة تشبه بصريًا صور العالم الحقيقي كما في الشكل 4.



شكل 4: صور غير حقيقية لأشخاص تم إنتاجها من موقع
/https://thispersondoesnotexist.com

- **إنشاء الفيديو (Video generation):** هي عملية استخدام النماذج التوليدية لإنشاء مقاطع فيديو جديدة من وصف نصي. مثال ذلك نموذج Dreamix من شركة قوقل، حيث يقوم بتحرير الفيديو بواسطة النص، وتغيير محتوى الفيديو وفقا للنص المدخل من قبل المستخدم. يستخدم Dreamix تقنية الانتشار العكسي (diffusion) لإعادة بناء الفيديو بطريقة متسقة زمنياً ومحافظاً على اللون والوضعية وحجم الأشياء وزاوية الكاميرا.

- **إنشاء الكلام (Speech generation):** هي نماذج توليدية تم تدريبها على تسجيلات صوتية في الكلام مختلفة وضخمة وتستطيع تحويل النص إلى كلام، مثال ذلك نموذج Voicebox من شركة ميتا Meta، وموقع PlayHT لاستنساخ الصوت وتقليده.

2) النماذج اللغوية الضخمة

تعتبر النماذج اللغوية الضخمة ((Large Language Models (LLMs) هي محرك الذكاء الاصطناعي التوليدي، فهي عبارة عن طبقات من الشبكات العصبية فائقة التعقيد تدعى المحولات (Transformers) تستطيع التعامل مع مهام متعددة في مجال معالجة اللغة الطبيعية، مثل إنشاء النصوص، والتلخيص، والترجمة، والرد على الأسئلة، وتصنيف النصوص. تتعلم هذه النماذج من كميات هائلة من البيانات النصية، وتستخدم خوارزميات معقدة لاكتشاف الأنماط والعلاقات بين الكلمات والمفاهيم.

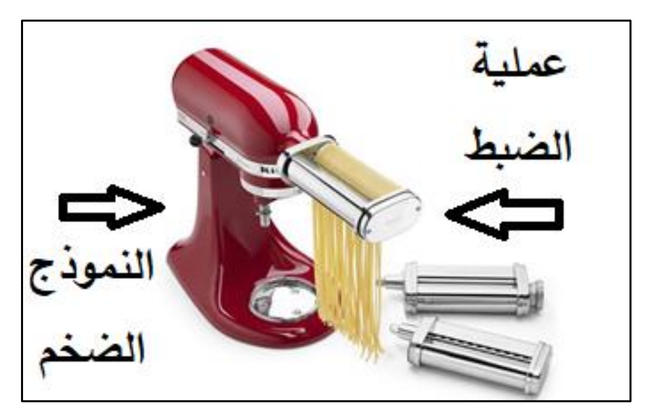
أحد أشهر الأمثلة على هذه النماذج هو نموذج GPT-3 والذي يعتبر نواة لنموذج ChatGPT، الذي طورته شركة OpenAI، ويستطيع تأليف نصوص تضاهي ما يكتبه البشر.

وقد سميت النماذج بالضخمة إشارة إلى الحجم الهائل لمجموعة بيانات التدريب، والتي تقاس أحيانًا بمقياس البيتابايت (petabyte). وأيضاً إلى عدد المعلمات (hyperparameters). فالمعلمات هي في الأساس الذاكرة والمعرفة التي تعلمتها الآلة من تدريب النموذج. وتحدد المعلمات مهارة النموذج في حل مشكلة مثل توقع النص التالي.

وللأسف، فإن مؤسسات وشركات معينة فقط هي من تمتلك القدرة على تدريب مثل هذه النماذج اللغوية الضخمة بمجموعات بيانات ضخمة وعدد هائل من المعلمات، بسبب ما تتطلبه هذه النماذج من قدرات حاسوبية هائلة وميزانية كبيرة.

وقد يتوارد إلى ذهنك السؤال التالي، ماذا لو أردت أنا كشخص استخدام هذه النماذج اللغوية الضخمة لحل مشكلتي أو فكرتي ولكن لا أملك الأجهزة الحاسوبية المتطورة

لتدريبها؟ الحل يكمن فيما يسمى بالضبط أو التنعيم (Fine-tuning) للنموذج اللغوي (انظر صورة 5) وهي عملية تدريب إضافية للنموذج الضخم على بيانات صغيرة وموسمة للقيام بمهمة محددة مثل تصنيف النصوص أو الترجمة أو التلخيص وغيرها.



شكل 5: تصور مجازي لدور النموذج اللغوي الضخم ودور عملية الضبط

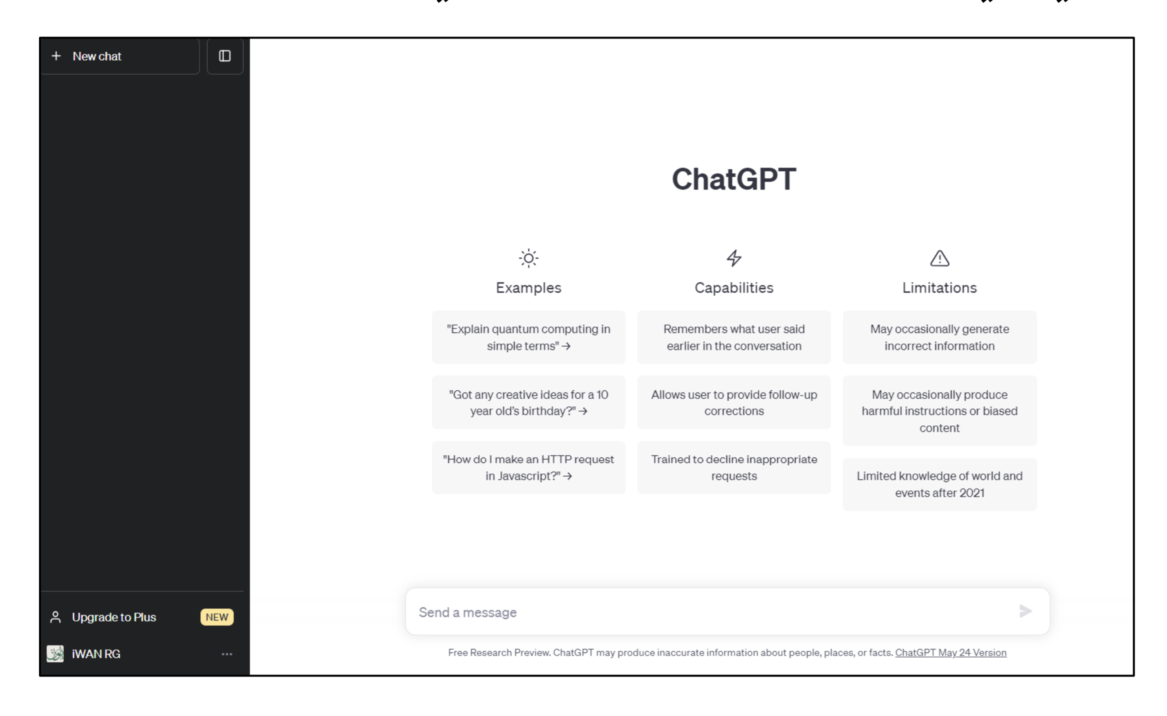
ماذا عن شات جي بي تي (ChatGPT)[3]؟

هو نموذج تم ضبطه (Fine-tuned) بمهمة محددة تستهدف الاستخدام المحادثي، وتم بناؤه بشكل أساسي على نسخة محسنة من نموذج GPT-3 الذي طورته شركة OpenAI والمعروف باسم GPT-3.5 .

أما عن تعريف شات جي بي تي (شكل 6) فهو بلسانه عبارة عن "*تموذج لغة كبير تم تدريبه بواسطة OpenAI. تم تصميمي لتقديم المساعدة في الإجابة على الأسئلة وتقديم معلومات، وإنشاء نصوص إبداعية، وأيضًا للمشاركة في محادثات غير محددة*

[3] https://chat.openai.com/

الموضوع. تم بنائي على أساس البنية GPT-3.5 وقد تم قطع معرفتي في سبتمبر 2021، وهذا يعني أنني لا أمتلك معلومات عن الأحداث التي حدثت بعد هذا التاريخ".



شكل 6: واجهة ChatGPT

ماذا يمكن أن يعمل ChatGPT؟

عندما سألته عن ماذا يمكن أن تعمل فكانت إجابته، "كنموذج لغة متقدم منOpenAI ، أستطيع القيام بالعديد من الأمور، مثل:

1) **الإجابة على الأسئلة**: يمكنني الإجابة على مجموعة واسعة من الأسئلة في مجموعة متنوعة من الموضوعات، بناءً على المعلومات التي تم تدريبي عليها.
2) **إنشاء نصوص**: يمكنني إنشاء نصوص إبداعية، بدءًا من القصص القصيرة وحتى الشعر.

3) **التعليم والتدريب**: يمكنني مساعدتك في فهم مفهوم أو تعلم مهارة جديدة.
4) **الدردشة والتفاعل**: يمكنني القيام بمحادثات طويلة ومتنوعة حول مجموعة واسعة من الموضوعات.
5) **مساعدة في المهام**: يمكنني مساعدتك في إعداد جدول زمني أو تنظيم المهام أو أي شيء آخر تحتاج إلى ترتيبه.

تذكر أنني لست بشرًا ولست أعرف كل شيء. لذا، قد تكون هناك بعض الأسئلة التي لا أستطيع الإجابة عليها. أيضا، قد يكون بعض الإجابات التي أقدمها غير محدثة، حيث يتم قطع معرفتي في سبتمبر 2021".



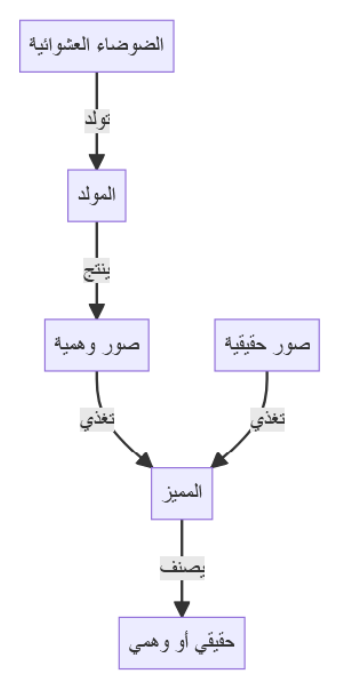
كيف تتعامل مع ChatGPT؟

للتعامل مع ChatGPT وغيرها من نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي بفعالية لابد من معرفة كيفية توجيه الأسئلة والأوامر لهذه النماذج بوضوح. يسمى ذلك بهندسة الأوامر (Prompt Engineering)، والتي توضح القواعد التي يُنصح بها في صياغة الأوامر بشكل مباشر وبسيط، وتوضيح السياق المحيط بالسؤال. مما يُمكن من تحسين النتائج عن طريق إصدار تعليمات إضافية أو إعادة صياغة السؤال. وقد خصصت الفصل الرابع للحديث عن هندسة الأوامر وكيفية صياغتها.

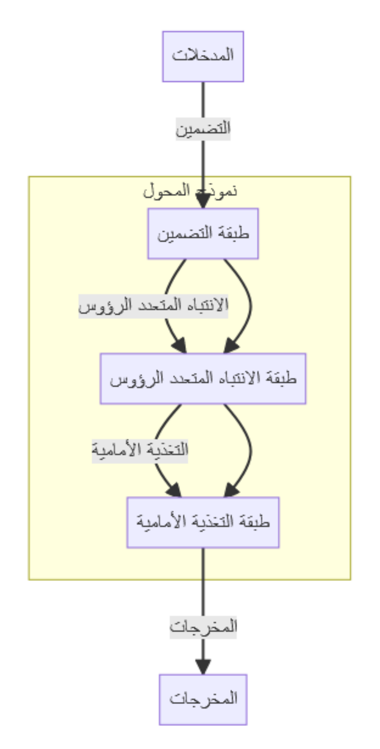
3) معمارية الذكاء الاصطناعي التوليدي[4]

قد تكون المعلومات في هذا الجزء تقني بحت ولكن فضلت الكتابة عنه بشكل عام للتعرف على أنواع المعماريات الموجودة. هناك عدة أنواع مختلفة من معماريات (architecture) الذكاء الاصطناعي التوليدية، بما في ذلك:

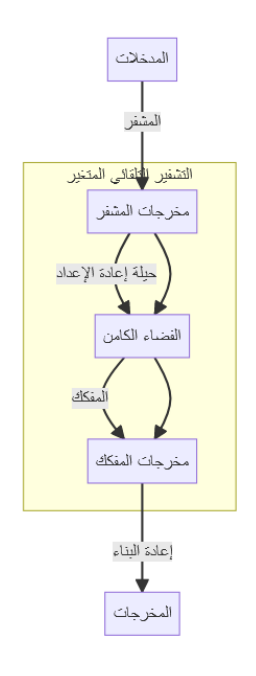
1. **شبكات الخصومة التوليدية Generative Adversarial Networks (GANs)** هي نوع من نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدية التي تستخدم شبكتين عصبيتين هما المولد والمميز، لتوليد بيانات جديدة مشابهة لبيانات التدريب.



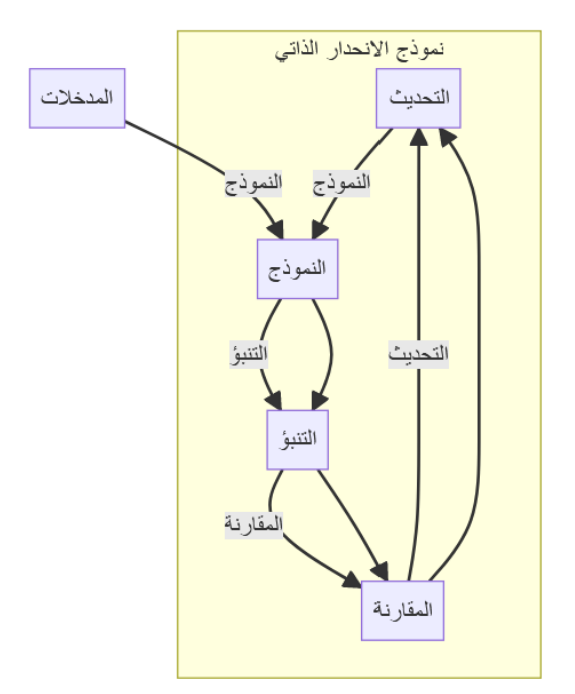
2. **النماذج المستندة إلى المحولات (Transformer-Based Models):** النماذج المستندة إلى المحولات هي نوع من نماذج الذكاء الاصطناعي التي تستخدم آليات الانتباه الذاتي ومتعددة الرؤوس لإنشاء بيانات جديدة، مثل النص أو الصور.



[4] تم توليد الرسومات للمعماريات المختلفة بواسطة إضافة Show Me الموجودة في ChatGPT Plus



3. **التشفير التلقائي المتغير (VAEs) (Variational AutoEncoders):** هو نوع من نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدية التي تستخدم شبكة عصبية لتشفير بيانات الإدخال في مساحة ذات أبعاد أقل ثم فك تشفيرها مرة أخرى في المساحة الأصلية لإنشاء بيانات جديدة.



4. **نماذج الانحدار الذاتي (Autoregressive Models):** هي نوع من نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدية التي تولد بيانات جديدة عن طريق التنبؤ بالقيمة التالية في تسلسل معين بناءً على القيم السابقة.

يعتمد نوع معمارية الذكاء الاصطناعي التوليدية المستخدمة على حالة الاستخدام المحددة ونوع البيانات التي يتم إنشاؤها.

الفصل الثالث: تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي



تخيل أن تكون أمام لوحة فنية خلابة، مليئة بالألوان والتفاصيل الدقيقة، لكنها لم ترسم بواسطة فنان بشري، بل تم إنشاؤها بواسطة الذكاء الاصطناعي. أو تخيل أن تتلقى تشخيصًا طبيًا دقيقًا وفعالًا من نموذج ذكاء اصطناعي تم تدريبه على ملايين الحالات الطبية. أما في الهندسة، فيمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي أن يساعد في تصميم المباني والجسور والطائرات بطرق لم يكن ممكنًا تصورها من قبل. وفي عالم الألعاب، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يخلق عوالم وشخصيات جديدة تمامًا تجعل تجربة اللعب أكثر إثارة وتشويقًا.

الذكاء الاصطناعي التوليدي ليس مجرد أداة تقنية جديدة، بل هو محرك للابتكار والتغيير في مجموعة واسعة من المجالات. يمكن أن يغير الطريقة التي نعيش بها، ونعمل بها، ونلعب بها، ويمكن أن يفتح الأبواب لمستقبل لا حدود له. وعليه، هناك العديد من المجالات التي تستخدم الذكاء الاصطناعي التوليدي وتطبيقاتها في حياتنا اليومية مثل الرعاية الصحية والتعليم، والفن والبيئة وغيرها.

في هذا الفصل سأتكلم عن عشر مجالات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي (على سبيل المثال لا الحصر) مع ذكر أمثلها عليها.

1) الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم

يفتح الذكاء الاصطناعي التوليدي أبوابًا جديدة في التعليم والتعلم. حيث يمكن لهذه التقنية الجبارة أن تساعد في خلق مواد تعليمية جديدة ومبتكرة وتجارب تعلم مخصصة بناءً على الأنماط والقواعد المستخرجة من البيانات التعليمية.

أحد التطبيقات الرئيسية للذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم هو تصميم المواد التعليمية. إذ تستطيع النماذج التوليدية التعلم من البيانات الكبيرة للمواد التعليمية وتصميم مواد تعليمية جديدة تتوافق مع المعايير التعليمية، مما يعزز تجارب التعلم الجديدة والمتنوعة للطلاب.

بالإضافة إلى تصميم المواد التعليمية، يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي المساهمة في توفير التعلم الشخصي. بفضل القدرة على التعلم من بيانات الطلاب، يمكن تقديم تجارب تعلم مخصصة تتوافق مع احتياجات ومهارات كل طالب. على سبيل المثال، شركة Duolingo[5] تعتبر مثالًا بارزًا على استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم. إذ تستخدم الشركة الذكاء الاصطناعي لتقديم تجارب تعلم اللغات المخصصة، مما يساعد في تحسين فعالية التعلم وتقليل التكاليف المرتبطة به. مثال آخر على توظيف فعال للذكاء الاصطناعي التوليدي هو في استخدامه لتوليد أسئلة اختبار جديدة، مثل تطبيق "QuizGPT"[6] والذي يسمح بتوليد اختبار حول أي موضوع وبأي مستوى صعوبة، ويستخدم الذكاء الاصطناعي المتقدم GPT-4 لتقديم نتيجة فريدة مع كل تشغيل.

[5] https://www.duolingo.com/
[6] https://quizgpt.com/

خلاصة القول، إن الذكاء الاصطناعي التوليدي يمثل فرصة هائلة لتحسين التعليم والتعلم. ويساهم في تطوير مواد تعليمية جديدة وتجارب تعلم مخصصة.

2) الذكاء الاصطناعي التوليدي في الطب

يشكل الذكاء الاصطناعي التوليدي ثورة في الطب، حيث يمكنه المساعدة في تحسين التشخيص والعلاج وحتى في تطوير الأدوية الجديدة. من خلال تعلم الأنماط المعقدة في البيانات الطبية، حيث يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي أن يقدم حلولاً مبتكرة للتحديات الطبية الكبيرة.

أحد التطبيقات الرئيسية للذكاء الاصطناعي التوليدي في الطب هو في تحسين التشخيص. يمكن للنماذج التوليدية أن تتعلم من ملايين الحالات الطبية لتحديد الأمراض بدقة عالية. مما يمكن الأطباء في تقديم العلاج المناسب بشكل أسرع وأكثر فعالية.

علاوة على ذلك، فإن الذكاء الاصطناعي التوليدي ليس مفيدًا فقط في التشخيص، بل يمكن أيضًا أن يلعب دورًا مهمًا في تطوير الأدوية الجديدة. من خلال تعلم الأنماط في البيانات الجينية والبيولوجية، يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي أن يساعد في تصميم مركبات دوائية جديدة. مما يسرع بشكل كبير عملية تطوير الأدوية، التي تكون عادة مكلفة وتستغرق وقتًا طويلاً.

من الأمثلة البارزة على استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في الطب، شركة "Insilico Medicine"[7] هي واحدة من الشركات التي تستخدم الذكاء الاصطناعي التوليدي لتسريع عملية تطوير مركبات الأدوية.

3) الذكاء الاصطناعي التوليدي في الهندسة

يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي أن يقدم حلولاً مبتكرة للتحديات الهندسية الكبيرة. فأحد التطبيقات الرئيسية للذكاء الاصطناعي التوليدي في الهندسة هو في تصميم المباني. يمكن أن تتعلم النماذج التوليدية من ملايين البيانات الهندسية لتصميم مباني جديدة تتوافق مع المعايير الهندسية والبيئية، مما يساعد المهندسين في تقديم تصاميم أكثر فعالية واستدامة. أحد الأمثلة على ذلك هو برنامج "Generative Design" من شركة أوتوديسك Autodesk ، والتي تقدم حلول تصميم متقدمة بناءً على مجموعة من المعايير المحددة.

علاوة على ذلك، فإن الذكاء الاصطناعي التوليدي ليس مفيدًا فقط في تصميم المباني، بل يمكن أيضًا أن يلعب دورًا مهمًا في تصميم الأجهزة والمعدات الهندسية. فمن خلال تعلم الأنماط في البيانات الهندسية، يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي المساعدة في تصميم الأجهزة والمعدات الهندسية التي تتوافق مع المعايير الهندسية والبيئية.

[7] https://insilico.com/

4) الذكاء الاصطناعي التوليدي في البيئة

أحد التطبيقات الرئيسية للذكاء الاصطناعي التوليدي في البيئة هو في تحليل البيانات البيئية. يمكن أن تتعلم النماذج التوليدية من ملايين البيانات من البيانات البيئية لتحديد الأنماط والتوقعات البيئية بدقة عالية. يمكن أن يساعد هذا في تقديم حلول بيئية أكثر فعالية ومتقدمة.

بالإضافة إلى تحليل البيانات البيئية، يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لتحسين الكشف عن الأمراض والآفات في النباتات ومساعدة الفلاحين في العثور على حلول. مثال ذلك تطبيق "Plantix"[8]، الذي يستخدم تقنيات التعلم العميق لمساعدة الفلاحين على تحديد الآفات والأمراض في النباتات، مما يجعل الزراعة أكثر كفاءة وصديقة للبيئة.

5) الذكاء الاصطناعي التوليدي في القانون

يعتبر الذكاء الاصطناعي التوليدي في القانون مجال جديد ومثير للاهتمام، حيث يهدف إلى استخدام النماذج اللغوية القادرة على إنشاء نصوص قانونية جديدة، بناءً على البيانات والمعلومات المتاحة. يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي أن يساعد في تحسين كفاءة وجودة الخدمات القانونية، وتقديم حلول مبتكرة ومخصصة للمشاكل القانونية. كما يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي أن يسهم في تطوير المعرفة القانونية، وتحليل الأحكام والسوابق، وإرشاد المحامين والقضاة في اتخاذ القرارات الأفضل.

[8] https://plantix.net/en/

بعض التطبيقات المحتملة للذكاء الاصطناعي التوليدي في القانون هي:

- إنشاء عقود قانونية ووثائق قانونية أخرى، بناءً على المتطلبات والظروف المحددة لكل حالة.
- إجراء بحث قانوني وتقديم ملخصات وتقارير عن الموضوعات القانونية ذات الصلة.
- توليد محادثات قانونية ذكية، تستطيع الإجابة على استفسارات المستخدمين وتقديم نصائح قانونية.

في المقابل، يواجه الذكاء الاصطناعي التوليدي في القانون أيضًا بعض التحديات والمخاطر، مثل:

- حفظ خصوصية وأمان البيانات القانونية، والتأكد من عدم انتهاك حقوق الملكية الفكرية أو السرية.
- ضمان دقة وجودة ومصداقية المحتوى القانوني المولَّد، والتحقق من مطابقته للأنظمة والمعايير القانونية.
- التعامل مع التغيرات والتحديثات في الأنظمة والسياسات القانونية، وضبط النماذج لتتكيف معها.
- التعرف على المسؤولية القانونية والأخلاقية للاستخدام غير المشروع أو المسيء للذكاء الاصطناعي التوليدي، وإيجاد آليات للرقابة والمحاسبة.

6) الذكاء الاصطناعي التوليدي في الصحافة والإعلام

يعد الذكاء الاصطناعي التوليدي خطوة كبيرة نحو المستقبل في مجال الصحافة والإعلام، فهو يتميز بالقدرة على توليد المحتوى بطريقة تلقائية ومبتكرة، مما يتيح له تكوين نصوص ومقالات وتقارير صحفية تشبه إلى حد كبير النمط البشري في الكتابة .

من المزايا المهمة التي يقدمها الذكاء الاصطناعي التوليدي للصحافة والإعلام هو القدرة على توليد المحتوى بسرعة وفاعلية، مما يعزز جودة الإنتاج الإعلامي ويخفض التكاليف المرتبطة به. بدلاً من الاعتماد بشكل كامل على الكتاب والصحفيين لتأليف المقالات، إذ أن الأنظمة الذكية قادرة على استغلال البيانات والمعلومات المتاحة على الويب لإنتاج مقالات بسرعة ودقة.

كما تسهم التقنيات التوليدية كذلك في توسيع نطاق تغطية الأخبار وتعزيز تنوعها. فالأنظمة الذكية تستطيع تحليل مجموعة ضخمة من المصادر والمواضيع، وتوليد محتوى يغطي مجالات متعددة بطريقة أكثر شمولية من الذي يمكن أن يقدمه الصحفيون بمفردهم. إضافة إلى ذلك، يعتبر الذكاء الاصطناعي التوليدي أداة فعالة في تحليل البيانات الكبيرة، واكتشاف الأنماط والتوجهات، ما يعزز من جودة التحليلات الصحفية والتوقعات.



هناك تطبيقات أخرى متنوعة للذكاء الاصطناعي التوليدي وفي كل مناحي الحياة: في السياحة والسفر وفي المالية والبنوك وفي الأزياء والموضة وفي خدمة العملاء والمشتريات، والموارد البشرية، وسلاسل الإمداد، والقائمة تطول!

هناك العديد من الخدمات الموجهة للصحافة والإعلام التي تهدف إلى تسهيل وتحسين عمل الصحفيين والمحررين والمنتجين، منها محرك Connexun (والذي يعرف

بأنه "محرك الذكاء الاصطناعي للأخبار") حيث يمكن الصحفيين من الحصول على عناوين متعددة اللغات ومقالات، وملخصات ديناميكية من آلاف المصادر المفتوحة على الويب، ومن ثم تلخيصها تلقائيا والتحقق من مصدرها.

7) الذكاء الاصطناعي التوليدي في المبيعات والتسويق

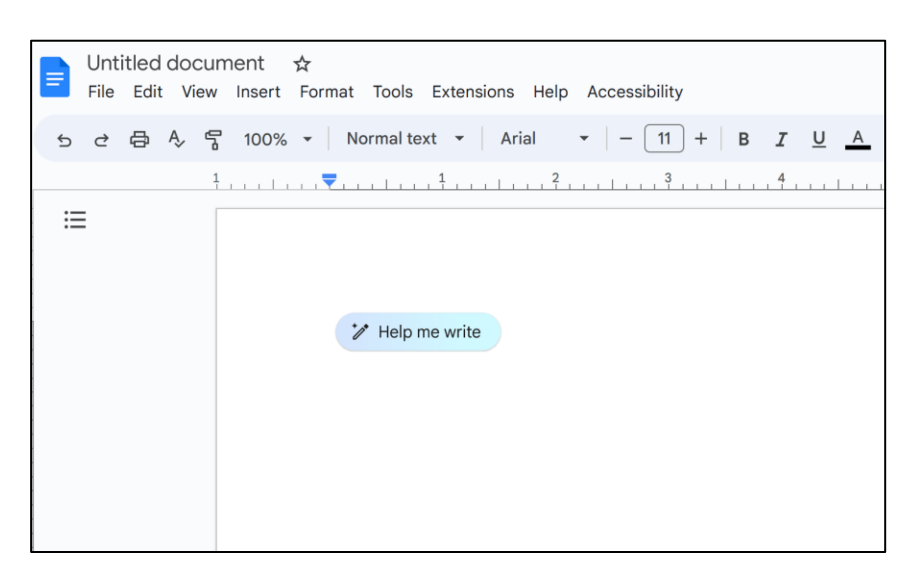
يلعب الذكاء الاصطناعي التوليدي دورًا مهمًا في تحويل قطاع المبيعات والتسويق، حيث يمكنه تعزيز الفعالية وزيادة الكفاءة في العمليات التجارية. أحد الاستخدامات الرئيسية للذكاء الاصطناعي التوليدي في المبيعات والتسويق هو تحسين تجربة العملاء. فيمكن للنظم الذكية أن تحلل البيانات والمعلومات المتاحة عن العملاء وتستخدمها لتقديم توصيات شخصية ودقيقة، سواءً فيما يتعلق بالمنتجات أو الخدمات المقدمة. يتيح هذا للشركات إمكانية التفاعل مع العملاء بشكل فردي وتلبية احتياجاتهم بشكل أفضل، مما يعزز تجربتهم ويرفع مستوى الرضا العام.

أيضًا تساعد التقنيات التوليدية في إنشاء محتوى تسويقي فعال وجذاب. يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي إنتاج مقالات ونصوص إعلانية مبتكرة وملهمة، وتصميم رسائل إعلانية واستراتيجيات تسويقية متجاوبة مع الجمهور المستهدف. يمكن أيضًا للنظم الذكية مراقبة وتحليل السوق وتنبؤ الاتجاهات والتغيرات، مما يساعد الشركات في اتخاذ قرارات استراتيجية مستنيرة وتحقيق أقصى قدر من الربحية.

من الجوانب الإيجابية الأخرى للذكاء الاصطناعي التوليدي في المبيعات والتسويق هو تحسين عمليات التواصل والدعم العملاء. يمكن للشركات استخدام الروبوتات الدردشة والمساعدين الافتراضيين للتفاعل مع العملاء، وتقديم إجابات سريعة

ودقيقة لاستفساراتهم ومشاكلهم. يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي أيضًا تحليل الردود والتفاعلات مع العملاء وتوفير تقارير مفصلة للشركات حول مستوى الرضا ومدى تحقيق أهداف التسويق والمبيعات.

هناك أمثلة عديدة لاستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في قطاع المبيعات والتسويق، على سبيل المثال موقع مثل InvestGlass تستخدم نموذج تحويل النص إلى صورة لإنشاء حملات تسويقية مخصصة بناء على بيانات العملاء. أيضاً تستخدم ميزة (Help Me Write) في مستندات قوقل (شكل 7)، الذكاء الاصطناعي التوليدي لمساعدة المستخدمين في كتابة نصوص محترفة وإبداعية. يمكن استخدام هذه الميزة في كتابة رسائل تسويقية أو عروض تقديمية أو تقارير أو مقالات.



شكل 7: خاصية (Help Me Write) في مستندات قوقل

8) الذكاء الاصطناعي التوليدي في الأمن السيبراني

يهدف مجال الأمن السيبراني إلى حماية المعلومات والأنظمة والشبكات من التهديدات الرقمية التي تستهدف سرقتها أو تخريبها أو تغييرها. وفي ظل التطور التكنولوجي المستمر وزيادة حجم وتعقيد البيانات، أصبح الأمن السيبراني أكثر أهمية وتحديًا من أي وقت مضى.

في هذا السياق، يلعب الذكاء الاصطناعي دورًا محوريًا في تعزيز الأمن السيبراني، حيث يمكن استخدامه كسلاح دفاعي أو هجومي. فمن جهة، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد في اكتشاف ومنع ومواجهة الهجمات السيبرانية بشكل أسرع وأدق وأرخص من الطرق التقليدية. ومن جهة أخرى، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يستخدم كأداة لشن هجمات سيبرانية متطورة وخبيثة تستغل ثغرات الأمن وتحاكي سلوك المستخدمين.

ففي مجال الدفاع، يستخدم الذكاء الاصطناعي تقنيات مثل التعلم الآلي والتعلم المتعمق لتحليل كمية هائلة من البيانات والتعرف على الأنماط والسلوكيات المشبوهة أو غير المألوفة. كما يستخدم لإنشاء نظم أمنية ذاتية التكيف والتعلم، تستطيع التحديث والتحسن باستمرار لمواكبة التهديدات المتغيرة. بالإضافة إلى ذلك، يستخدم الذكاء الاصطناعي لتوليد حلول أو اقتراحات لإصلاح أو تخفيف آثار الهجمات.

وفي مجال الهجوم، يستخدم الذكاء الاصطناعي تقنية تسمى "الذكاء التوليدي"، وهي تقنية تستطيع إنشاء محتوى رقمي جديد بشكل آلي، مثل نصوص أو صور أو فيديوهات. يستخدم هذا المحتوى لإضفاء مصداقية على هجمات التزوير أو التضليل

أو التلاعب بالرأي العام. كما يستخدم هذا المحتوى لإخفاء نشاطات المهاجم أو إرباك نظام الأمن.

9) الذكاء الاصطناعي التوليدي في الفن

واحدة من أكثر التطورات إثارة هي النماذج التوليدية للذكاء الاصطناعي هي في مجال الفن، والتي تمكننا من خلق أعمال فنية جديدة ومبتكرة بطرق لم تكن ممكنة من قبل.

يستخدم الذكاء الاصطناعي التوليدي النماذج التي تم تدريبها على مجموعات بيانات كبيرة من الأعمال الفنية لإنشاء أعمال فنية جديدة. يمكن لهذه النماذج أن تخلق كل شيء من اللوحات والرسومات إلى الموسيقى والنصوص الأدبية. والنتيجة هي أعمال فنية تبدو وكأنها تم إنشاؤها بواسطة البشر، ولكنها في الواقع تم إنشاؤها بواسطة خوارزميات التوليد.

من الأمثلة على ذلك تطبيق "Artvy" الذي يمكنه تحويل الصور إلى أعمال فنية مستوحاة من أساليب الرسامين الشهيرة. وأيضاً، يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي أن يخلق مقطوعات موسيقية جديدة. مثال على ذلك هو"AIVA" ، وهو ملحن ذكاء اصطناعي تم تدريبه على أكثر من 30,000 قطعة موسيقية كلاسيكية.

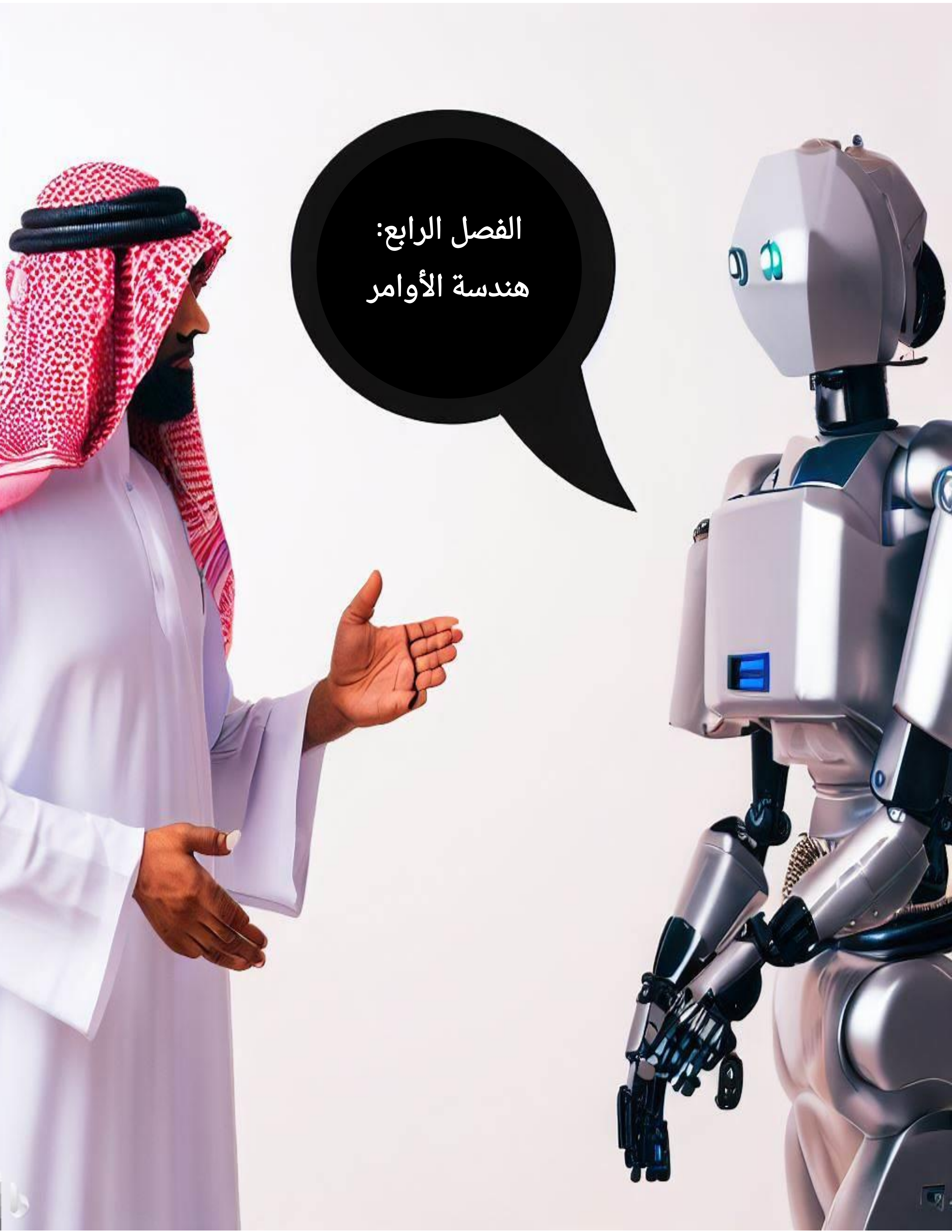
ومع ذلك، فإن استخدام الذكاء الاصطناعي في الفن يثير العديد من الأسئلة الفلسفية والأخلاقية. فما معنى الإبداع إذا كان يمكن للنماذج التوليدية أن تنتج أعمالًا فنية؟ هل يمكن اعتبار الأعمال الفنية التي تم إنشاؤها بواسطة الذكاء الاصطناعي "فنًا حقيقيًا"؟ وما هي الآثار الاجتماعية والثقافية لهذا النوع من الفن؟

بالرغم من هذه الأسئلة، فإن الذكاء الاصطناعي التوليدي يمثل فرصة مثيرة للفنانين والمبدعين لاستكشاف أفكار جديدة وتحدي الحدود التقليدية للإبداع.

10) الذكاء الاصطناعي التوليدي في الألعاب الرقمية

الألعاب الرقمية هي واحدة من المجالات التي تستفيد بشكل كبير من الذكاء الاصطناعي التوليدي. فيمكن توليد محتوى جديد للألعاب، مثل المستويات وتصميم الشخصيات والقصص. مثال على ذلك هو "Promethean AI"، وهو أداة تستخدم الذكاء الاصطناعي لمساعدة المطورين على إنشاء عوالم الألعاب. فمن خلال تعلم الأنماط في بيانات اللعبة الحالية، يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي أن يساعد في تصميم شخصيات وقصص جديدة تتوافق مع القواعد والتحديات المحددة.

ختاماً: تعتبر هذه فقط بعض الأمثلة على كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في مجموعة متنوعة من المجالات. فالإمكانيات لا حصر لها ونحن فقط في بداية رؤية ما يمكن أن يقدمه الذكاء الاصطناعي التوليدي من إبداعات.


الفصل الرابع:
هندسة الأوامر

هندسة الأوامر "Prompt Engineering"، هو مجال يهتم بتطوير وصياغة الأوامر الموجهة للذكاء الاصطناعي التوليدي. تتناول هذه العملية طرق التواصل مع النماذج اللغوية، مثل ChatGPT، بطرق فعالة ومنظمة لتحقيق النتائج المطلوبة.

يتطلب تصميم الأوامر فهم العديد من العوامل، بما في ذلك النماذج اللغوية المستخدمة، والسياق، والهدف من الأمر، وكيف يمكن أن يفسر الذكاء الاصطناعي الأمر المعطى.

بشكل عام، تعتبر هندسة الأوامر الجسر بين الإنسان والذكاء الاصطناعي، حيث تساعد في تقديم الأوامر أو الأسئلة بطريقة تحقق النتائج المرغوبة من الذكاء الاصطناعي.

في هذا الفصل سأتحدث عن أنواع الأوامر وكيفية صياغتها، والتحديات في صياغتها، كما سأستعرض قائمة بالمصادر المفيدة في هندسة الأوامر.

1) أنواع الأوامر

قد يكون من المحبط إدخال الأمر بعد الأمر في ChatGPT وعدم الحصول على الرد الذي نبحث عنه. أثناء التعامل مع ChatGPT ، من المهم أن نتذكر أن الطريقة التي نطلب بها المعلومات مهمة، حتى نستطيع التفريق بين الأوامر الفعالة والتي تساعدنا في الحصول على ما نريد والأوامر غير الفعالية والتي تؤدي إلى ضوضاء عديمة الفائدة. وبشكل عام للحصول على أوامر ممتازة في ChatGPT لابد أن تتبع القواعد العامة التالية:

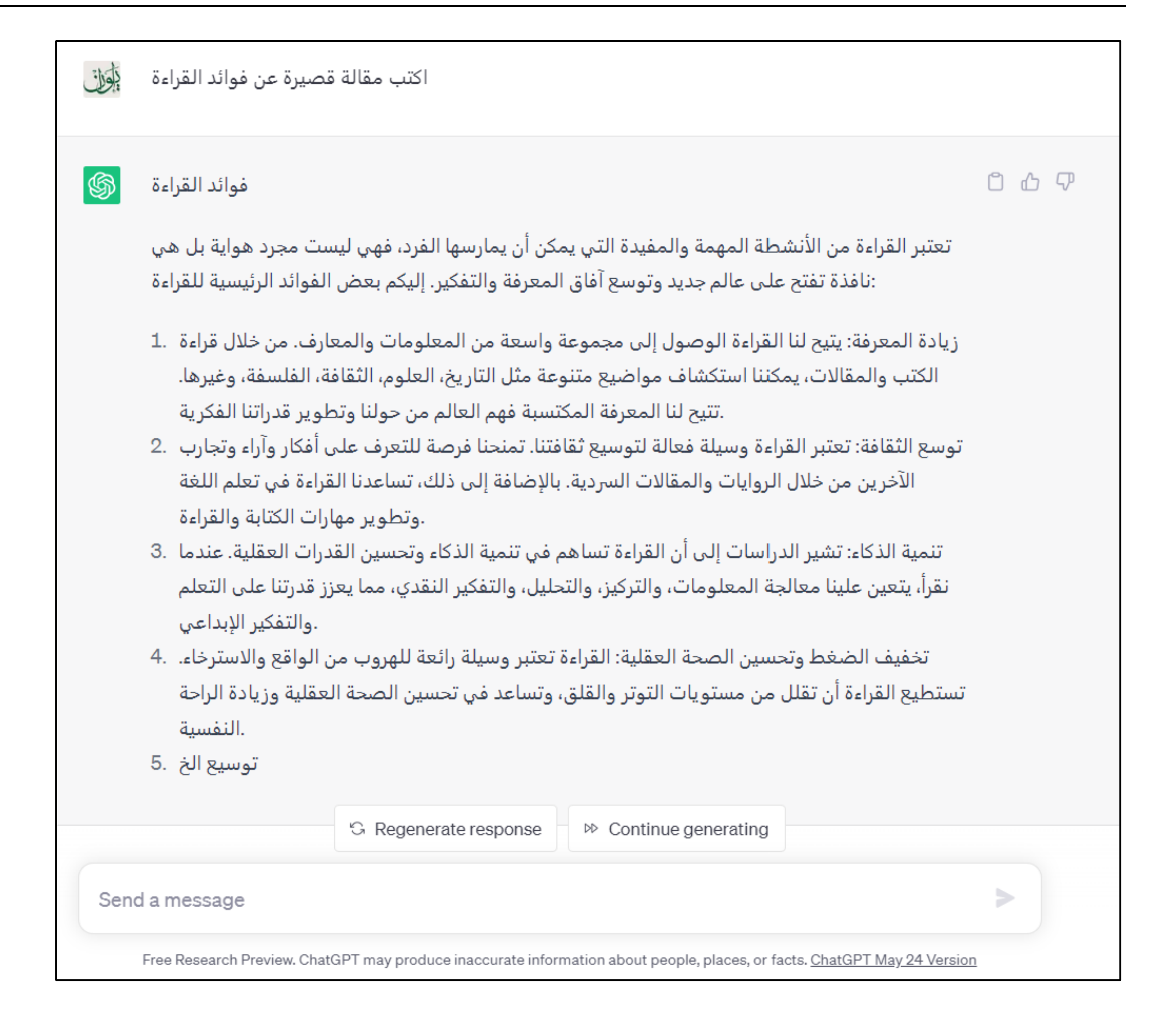
- استخدم لغة واضحة
- حدد الغرض من الأمر
- قم بتضمين سياق واضح
- قدم أمثلة

كما تتنوع الأوامر التي يمكن تقديمها لنموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي، وكل نوع من هذه الأوامر يتطلب نهجًا معينًا في التصميم والصياغة. فيما يلي بعض أنواع الأوامر وكيفية صياغتها:

- **الأوامر الأساسية (Basic Prompting)**

تعتبر طريقة التعلم بدون أمثلة (Zero-shot) والتعلم بأمثلة قليلة (few-shot) من أكثر الأساليب المستخدمة في هندسة الأوامر.

فطريقة التعلم بدون أمثلة (Zero-shot) هو نوع من الأوامر التي تستخدم لتوليد نص بدون أي بيانات تدريبية أو أمثلة إضافية. يعتمد هذا النوع من الأوامر على قدرة النماذج اللغوية الضخمة على اتباع التعليمات والاستفادة من المعرفة المسبقة. الصورة في الأسفل توضح مثال على ذلك.

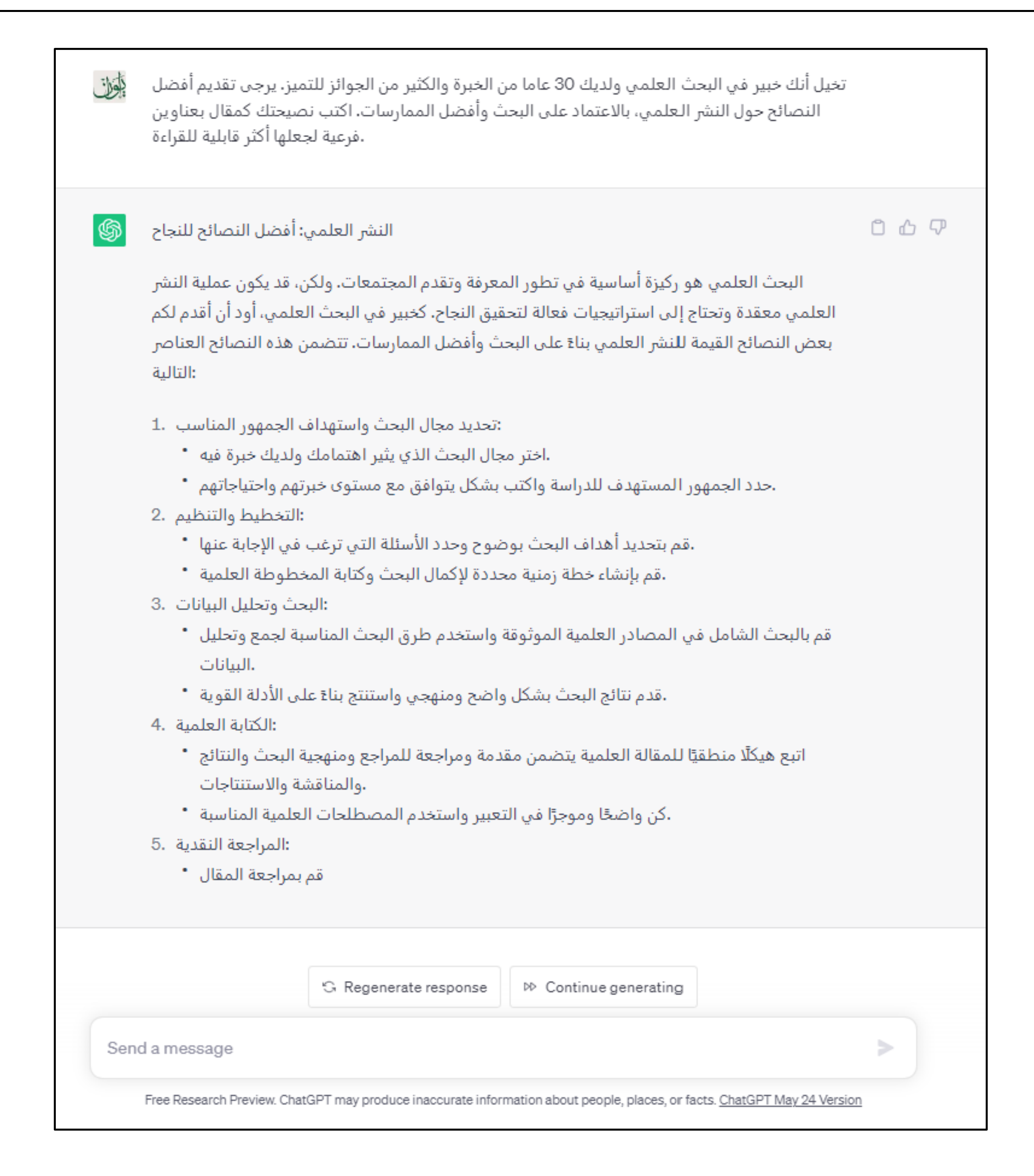


في المقابل، يعتبر التعلم بأمثلة قليلة (few-shot) هو نوع من الأوامر التي تستخدم لتوليد نص بإعطاء النموذج عددًا قليلًا من الأمثلة (عادة بين 2 و 5) لتوضيح المهمة المطلوبة. يساعد هذا النوع من الأوامر على تحسين دقة وجودة النص المولد، خاصة في المهام المعقدة أو غير المألوفة. كما يساعد على تقليل التباين بين النماذج اللغوية المختلفة. الصورة في الأسفل توضح مثال على ذلك.



- **الأوامر التوجيهية (Instruction Prompting)**

تتبع نفس أسلوب الطريقة الأساسية بنوعيها التي ذكرناها في النقطة السابقة لكن بتوجيه واضح للنموذج اللغوي. بمعنى، هذه الأوامر توجه الذكاء الاصطناعي التوليدي إلى الأسلوب المطلوب لتنفيذ مهمة معينة. يمكن أن تشمل توجيهات حول الطريقة التي يجب على الذكاء الاصطناعي استخدامها لتحليل البيانات، أو النهج الذي يجب اتباعه لتنفيذ المهمة. مثال ذلك، أن تطلب من النموذج اللغوي أن يتقمص شخصية معينة كما في الصورة في الأسفل.



- **الأوامر بالتفكير المتسلسل (Chain-of-Thought)**

هي طريقة تستخدم لتحسين قدرات التفكير والاستدلال للنماذج اللغوية الضخمة. تتمثل هذه الطريقة في تقسيم المشكلات المعقدة إلى خطوات وسطية، مما يسمح للنماذج اللغوية بحل مهام استدلالية لا يمكن حلها بالطرق المذكورة سابقاً. وتولد هذه الطريقة سلسلة من الجمل القصيرة لوصف منطق

التفكير خطوة بخطوة، والمعروفة باسم سلاسل التفكير أو المبررات، لتؤدي في النهاية إلى الإجابة النهائية. الصورة في الأسفل توضح مثال على ذلك.



2) مبادئ توجيهية في صياغة الأوامر

هناك بعض المبادئ التوجيهية العامة لصياغة الأوامر بشكل فعال ومناسب للمهمة والنموذج. بعض هذه المبادئ هي:

1) استخدام لغة بسيطة ومفهومة ومناسبة للنموذج، وتجنب اللغة المعقدة أو المبهمة أو المتناقضة أو المضللة.
2) استخدام الأسئلة المفتوحة بدلاً من الأسئلة المغلقة، حيث أنها تحفز النموذج على إنتاج إجابات أكثر تفصيلاً وإبداعًا.
3) استخدام الأسئلة الاستكشافية بدلاً من الأسئلة التقييمية، حيث أنها تحفز النموذج على إنتاج إجابات أكثر موضوعية ومصداقية.
4) البدء بالتجربة بدون أمثلة(zero-shot) ، ثم مع عدد قليل من الأمثلة.(few-shot) .
5) وضع التعليمات أو السؤال في بداية الأمر، واستخدام علامات مثل ### أو \"\"\" لفصله عن السياق أو المدخلات الأخرى.
6) استخدم طريقة تقمص الأدوار، هذه الطريقة تعتمد على كتابة الأوامر بطريقة تحاكي شخصية أو دور معين، مثل معلم أو صحفي أو طبيب، وتستخدم عناصر مثل التلميحات والسياق والأسئلة لتوجيه النموذج نحو المخرجات المستهدفة

هذه بعض المبادئ التوجيهية الأساسية، ولكن قد تحتاج إلى تعديلها أو تطبيقها بشكل مختلف حسب نوع النموذج والمهمة والبيانات. لذلك، من المهم دائمًا اختبار الأوامر وقياس جودة المخرجات وإعادة صياغة الأوامر إذا لزم الأمر. كما استعرض لكم في الجدول التالي أمثلة على كيفية تطبيق المبادئ التوجيهية.

جدول يوضح بعض الأمثلة التطبيقية على المبادئ التوجيهية	
مثال على وضع التعليمات أو السؤال في بداية الأمر، واستخدام علامات مثل ### أو """ لفصله عن السياق أو المدخلات الأخرى.	اكتب مقالة قصيرة عن فوائد القراءة للصحة العقلية. استخدم مصادر موثوقة واذكرها في نهاية المقالة. اجعل المقالة بسيطة ومفهومة ومشوقة. لا تزد المقالة عن 500 كلمة. سياق: """ القراءة هي واحدة من أفضل العادات التي يمكن أن تتبناها لتحسين صحتك العقلية. فالقراءة تساعدك على تطوير مهارات التفكير النقدي والإبداعي والتعلم المستمر، كما تزيد من ثقافتك ومعرفتك بالعالم من حولك. بالإضافة إلى ذلك، القراءة توفر لك فرصة للاسترخاء والابتعاد عن ضغوط الحياة اليومية، وتشجعك على التعاطف مع آراء وتجارب الآخرين. في هذه المقالة، سنستعرض بعض الأبحاث العلمية التي تؤكد فوائد القراءة للصحة العقلية، وسنقدم بعض النصائح لجعل عادة القراءة جزءًا من روتينك اليومي. """
استخدام أسئلة تشجع النموذج على إظهار قدراته وإبداعه، وتجنب أسئلة تقتصر على نعم أو لا أو خيارات محدودة.	مثال على سؤال مفتوح: اكتب قصة قصيرة عن رحلة إلى المستقبل. مثال على سؤال مغلق: هل تستطيع كتابة قصة قصيرة؟
استخدام أسئلة تحفز النموذج على إظهار خيارات متنوعة ومخصصة، وتجنب أسئلة تقتصر على خيارات محدودة أو عامة.	مثال على سؤال إرشادي: ما هي بعض الهدايا المبتكرة والمميزة التي يمكنك اقتراحها لشخص يحب الطبخ؟ مثال على سؤال تحديدي: هل تقترح علي شراء كتاب طبخ أو سكين طبخ لشخص يحب الطبخ؟
البدء بالتجربة بدون أمثلة (zero-shot)، ثم مع عدد قليل من الأمثلة (few-shot).	إنشاء دردشة تساعد الناس في التخطيط لرحلاتهم، عليك اتباع الخطوات التالية:

	• ابدأ بإعطاء النموذج أمر بأن يكون مساعدًا ذكيًا يساعد في التخطيط للرحلات، ولا تقم بإعطاء أي أمثلة. اختبر النموذج مع بعض الأسئلة المتعلقة بالرحلات، وانظر إلى جودة وصحة رده. • إذا لم يكن رده جيدًا، فأضف بعض الأمثلة (2-3) على سؤال وإجابة متعلقة بالرحلات، وافصلها عن الأمر باستخدام ###. اختبر النموذج مرة أخرى مع بعض الأسئلة المتعلقة بالرحلات، وانظر إلى جودة وصحة رده.

3) التحديات والمشاكل الشائعة في هندسة الأوامر

في حين أن هندسة الأوامر يمكن أن تكون أداة قوية لتحسين أداء الذكاء الاصطناعي التوليدي، إلا أن هناك العديد من التحديات والمشكلات التي يمكن أن تواجهها:

- **الفهم المحدود للذكاء الاصطناعي**: حتى مع التقدم المتواصل في مجال الذكاء الاصطناعي، لا يزال هناك حدود لما يمكن فهمه وتفسيره من قبل الذكاء الاصطناعي. قد يكون تفسير الذكاء الاصطناعي للأوامر غير دقيق أو غير كامل، مما يؤدي إلى نتائج غير متوقعة.
- **صياغة الأوامر**: صياغة الأوامر بشكل صحيح يمكن أن يكون تحديًا كبيرًا. يتطلب هذا فهمًا عميقًا لكيفية عمل الذكاء الاصطناعي، وكيف يمكنه تفسير وتنفيذ الأوامر.
- **التفاعل بين الأوامر**: في بعض الحالات، قد يتعارض تنفيذ أمر معين مع تنفيذ أمر آخر، أو قد يكون هناك تداخل بين الأوامر. هذا يمكن أن يؤدي إلى نتائج غير متوقعة وأخطاء في أداء الذكاء الاصطناعي.

- **التغييرات في البيئة أو السياق**: قد يواجه الذكاء الاصطناعي صعوبة في التكيف مع التغييرات في البيئة أو السياق. قد يكون هذا التحدي خاصة صعبًا عندما يتعلق الأمر بالأوامر التي تتطلب تفسيرًا للسياق أو الظروف المحيطة.
- **التحديات الأخلاقية والقانونية**: يمكن أن تثير هندسة الأوامر أيضًا التحديات الأخلاقية والقانونية. بما في ذلك القضايا المتعلقة بالخصوصية والأمان، ومسؤولية الذكاء الاصطناعي عن الأفعال التي يتم توجيهها للقيام بها، والأمور المتعلقة بالأخلاقيات الآلية والحوكمة الذكية الاصطناعية.

4) مصادر في هندسة الأوامر

فيما يلي قائمة بروابط لدورات تعليمية ومصادر في هندسة الأوامر.

المصدر	الرابط
OpenAI Cookbook	https://github.com/openai/openai-cookbook
A Gentle Introduction to Prompt Engineering	https://machinelearningmastery.com/a-gentle-introduction-to-prompt-engineering/
Prompt Engineering 101 - I: Unveiling Principles & Techniques of Effective Prompt Crafting	https://hackernoon.com/prompt-engineering-101-i-unveiling-principles-and-techniques-of-effective-prompt-crafting
How to Communicate with ChatGPT – A Guide to Prompt Engineering	https://www.freecodecamp.org/news/how-to-communicate-with-ai-tools-prompt-engineering/
Advanced ChatGPT: Full Guide	https://vaulted-polonium-23c.notion.site/Advanced-ChatGPT-Full-Guide-ac6aa68840bc427c83f4611dd2642f83
Practical Prompt Engineering	https://cameronrwolfe.substack.com/p/practical-prompt-engineering-part
Advanced Prompt Engineering	https://cameronrwolfe.substack.com/p/advanced-prompt-engineering

PromptPerfect	https://promptperfect.jina.ai/
Awesome ChatGPT Prompts	https://github.com/f/awesome-chatgpt-prompts
Learn Prompting	https://learnprompting.org/docs/intro
Prompt Engineering Guide	https://www.promptingguide.ai/
Prompt Engineering Tutorials and Resources	https://www.promptengineering.org/
Prompt Engineering for ChatGPT (كورس)	https://www.coursera.org/learn/prompt-engineering
ChatGPT Prompt Engineering for Developers (كورس)	https://www.deeplearning.ai/short-courses/chatgpt-prompt-engineering-for-developers/
Prompt Marketplace	https://promptbase.com/
Prompt Engineering Community	https://www.promptstacks.com/



الفصل الخامس: أخلاقيات الذكاء الاصطناعي التوليدي

يتطلب التعامل مع تقنية الذكاء الاصطناعي التوليدي أخذ الاعتبارات الأخلاقية والحوكمة بعين الاعتبار لضمان استخدامها بشكل مسؤول ومناسب. وتدعو العديد من الجهات الفاعلة مثل الشركات الكبرى والحكومات والجامعات ومراكز البحوث والدول الأعضاء في الأمم المتحدة والمنظمات الدولية وجمعيات المجتمع المدني إلى تشكيل إطار أخلاقي لتطوير الذكاء الاصطناعي.

ومن المهم تحديد المبادئ الأخلاقية الرئيسية لتوجيه تطوير الذكاء الاصطناعي التوليدي، ويمكن تلخيص هذه المبادئ وفقاً لموقع اليونسكو[9] في النقاط التالية:

- **الشفافية**: يجب أن يكون الذكاء الاصطناعي التوليدي شفافًا ومفهومًا للجمهور، ويجب توضيح كيفية جمع البيانات واستخدامها.
- **العدالة**: يجب تجنب التحيزات العنصرية والجنسية والدينية والثقافية والاجتماعية في تطوير الذكاء الاصطناعي التوليدي.
- **الخصوصية**: يجب حماية خصوصية المستخدمين والبيانات الشخصية، وتجنب استخدام البيانات بطرق غير مشروعة.
- **المساءلة**: يجب تحمل المسؤولية عن العواقب الناتجة عن استخدام التكنولوجيا، ويجب توفير آليات للمساءلة والرصد والتقييم.
- **السلامة**: يجب ضمان سلامة المستخدمين والمجتمعات المتأثرة بالتكنولوجيا، وتجنب استخدام التكنولوجيا بطرق تهدد السلامة العامة.
- **الاحترام**: يجب احترام القيم والثقافات والمعتقدات المختلفة، وتجنب استخدام التكنولوجيا بطرق تتعارض مع القيم الأخلاقية والثقافية للمجتمعات.

[9] https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence/recommendation-ethics

- **التنوع**: يجب تشجيع التنوع والشمولية في أبحاث الذكاء الاصطناعي وتطويره وحوكمته، وتوزيع الفوائد التي يحركها الذكاء الاصطناعي بشكل أكثر إنصافًا.
- **الاستدامة**: يجب تطوير التكنولوجيا بطريقة تحافظ على الموارد الطبيعية وتدعم التنمية المستدامة.
- **الإنسانية**: يجب تطوير التكنولوجيا من خلال نهج إنساني قائم على القيم وحقوق الإنسان، وتجنب استخدام التكنولوجيا بطرق تتعارض مع الكرامة الإنسانية وحقوق الإنسان.

كما هناك العديد من المؤسسات والجهات التي تعمل على تطوير إطار أخلاقي للذكاء الاصطناعي التوليدي، ومن بينها:

- **الأمم المتحدة**: تعمل على تطوير المبادئ التوجيهية للذكاء الاصطناعي وتشجيع التنوع والشمولية في أبحاث الذكاء الاصطناعي وتطويره وحوكمته.
- **اليونسكو**: تعمل على تطوير إرشادات لواضعي السياسات في مجال الذكاء الاصطناعي والتعليم.
- **الاتحاد الأوربي**: أقر مؤخراً القانون الأوروبي للذكاء الاصطناعي (AI Act) وهو أول تشريع شامل في العالم لتنظيم صناعة الذكاء الاصطناعي.
- **الشركات الكبرى**: تتبنى الشركات الكبرى ما يسمى بالذكاء الاصطناعي المسؤول (Responsible AI) وهو منهج لتطوير ونشر أنظمة الذكاء الاصطناعي بطريقة آمنة وموثوقة وأخلاقية. الهدف من الذكاء الاصطناعي المسؤول هو استخدام الذكاء الاصطناعي بطريقة تزيد من الشفافية وتساعد على تقليل المشاكل مثل التحيز في الذكاء الاصطناعي. كما يتبنى الذكاء الاصطناعي المسؤول مجموعة

من المبادئ التوجيهية للتأكد من أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تحترم حقوق ومصالح وقيم البشر. هذه المبادئ قد تختلف من شركة إلى أخرى مثل قوقل ومايكروسوفت وميتا وغيرها.

عيوب الذكاء الاصطناعي التوليدي

تظل نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي ثورة في مجال التعلم العميق والذكاء الاصطناعي. وعلى الرغم من قوتها وقدرتها الهائلة على توليد محتوى إبداعي، إلا أن هناك عدة نقاط ضعف مهمة يجب معرفتها:

1) **المعرفة المحدودة بالوقت**: نماذج مثل GPT-3 محدودة بما تم تدريبها عليه. على سبيل المثال، GPT-3 تم تدريبها على البيانات التي تم جمعها حتى سبتمبر 2021، ولذا فإن معلوماتها حول الأحداث والتطورات العالمية بعد هذا التاريخ معدومة.
2) **عدم القدرة على التحقق من الحقائق الجديدة:** النماذج التوليدية لا تمتلك القدرة على الوصول إلى الإنترنت أو مصادر المعرفة الحالية للتحقق من الحقائق الجديدة أو التحديثات للمعرفة. لذلك قامت شركة OpenAI بتعزيز نموذجها التوليدي GPT-4 بالإضافات (Plug-ins) والتي من بينها القدرة البحث في الإنترنت.
3) **التحيز والأخطاء**: رغم الجهود المبذولة لتدريب هذه النماذج على بيانات موضوعية ومتوازنة قدر الإمكان، فإنها قد تظهر تحيزات أو تكتسب أخطاء من البيانات التي تم تدريبها عليها.
4) **عدم القدرة على الفهم الحقيقي أو الوعي الذاتي**: النماذج التوليدية لا تفهم النصوص التي تنتجها في الحقيقة، ولا يمكنها الشعور أو التفكير أو الحياة بالمعنى البشري لهذه المصطلحات.

5) **الموثوقية والأمان**: مع زيادة قوة هذه النماذج، يتزايد القلق حول الأمان والاستخدام الخاطئ لها. يمكن أن يتم استخدامها لنشر المعلومات الخاطئة، أو إنشاء نصوص تضليلية، أو حتى للاستخدامات الخبيثة مثل توليد البريد الإلكتروني المزعج أو الاحتيال الإلكتروني.

6) **القدرة على التواصل اللغوي المعقد**: بينما تكون النماذج التوليدية قادرة على توليد نصوص مقنعة، فإنها قد تعجز عن فهم بعض التعقيدات اللغوية والسياقية. قد يؤدي هذا إلى إنتاج ردود غير دقيقة أو مضللة.

بالرغم من هذه التحديات، فإن النماذج التوليدية للذكاء الاصطناعي لازالت تمثل أداة قوية ومفيدة في مجموعة واسعة من التطبيقات، وعليه، يتطلب استخدامها فهمًا واعيًا لقدراتها وقيودها.

مراجع أخرى

(1) كتاب Modern Generative AI with ChatGPT and OpenAI Models

https://www.packtpub.com/product/modern-generative-ai-with-chatgpt-and-openai-models/9781805123330

(2) الذكاء الاصطناعي التوليدي: كيف يعمل، والتاريخ، والإيجابيات والسلبيات

https://www.investopedia.com/generative-ai-7497939

(3) كتاب Generative AI - How ChatGPT and Other AI Tools Will Revolutionize Business

https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4842-9367-6

(4) مقال Top 70+ Generative AI Applications / Use Cases in 2023

/https://research.aimultiple.com/generative-ai-applications

مسرد المصطلحات

المصطلح	التعريف
الذكاء الاصطناعي **Artificial) (Intelligence**	هو قدرة الآلة على محاكاة الذكاء البشري في أداء الوظائف المعرفية والسلوكية. يستخدم الذكاء الاصطناعي تقنيات التعلم الآلي والتعلم العميق والمنطق والرياضيات لتدريب الآلات والبرامج على حل المشكلات واتخاذ القرارات.
تعلم الآلة **Machine) (Learning**	يشير إلى قدرة الآلة على التعلم تلقائيًا من البيانات دون الحاجة إلى برمجتها بشكل صريح.
التعلم العميق **(Deep Learning)**	هي طريقة من طرق التعلم الآلي، وهو مستوحى من بنية الدماغ ووظائفه، أي الربط بين العديد من الخلايا العصبية.
الذكاء الاصطناعي التوليدي **(Generative AI)**	هو فرع من الذكاء الاصطناعي يستخدم تقنيات التعلم الآلي لإنشاء بيانات أو محتوى جديد بناء على بيانات موجودة.
معالجة اللغة الطبيعية **Natural Language Processing (NLP)**	هو مجال من مجالات الذكاء الاصطناعي يركز على تمكين أجهزة الحاسب من فهم اللغة البشرية وتفسيرها وتوليدها.
شبكات الخصومة التوليدية **Generative) adversarial ((GANs) networks**	هي نوع من الشبكات العصبية التوليدية التي تتألف من شبكتين متنافستين: شبكة توليدية تحاول إنشاء بيانات وهمية، وشبكة تمييزية تحاول التمييز بين البيانات الحقيقية والوهمية.
التعلم المعزز **Reinforcement) ((RL) learning**	هو نوع من التعلم الآلي يهدف إلى تدريب عامل ذكي لاتخاذ قرارات مثلى في بيئة معقدة وغير مؤكدة، عن طريق تقديم مكافآت أو عقوبات لسلوكه.

محول (Transformer)	هيكلية شبكة عصبية تم تطويرها في قوقل تعتمد على آليات الانتباه الذاتي (self-attention). والفكرة الأساسية للمحول هي استخدام طبقات من الانتباه الذاتي لتشفير وفك تشفير المدخلات والمخرجات، دون الحاجة إلى استخدام طبقات متكررة (recurrent) أو تلافيفية (convolutions). مما يسمح بالتعامل مع التباعد الطويل بين الكلمات والجمل، وكذلك يساعد على زيادة كفاءة التدريب والتنبؤ. كما يسمح بإضافة طبقات متعددة من الانتباه لزيادة قدرة التمثيل والتعلم. يتألف المحول من جزأين رئيسيين: المشفر (encoder) والمفكك (decoder). المشفر يقوم بتحويل المدخلات إلى سلاسل من المتجهات، تسمى التضمينات (encodings)، تحمل معانٍ مختلفة عن المدخلات. بينما يقوم المفكك بإنشاء المخرجات عن طريق استخدام التضمينات والانتباه. كلا الجزئين يستخدمان طبقات من الانتباه الذاتي والانتباه المتعدد (Multi-head attention) لإسناد أهمية مختلفة لكل جزء من المدخلات والمخرجات.
نموذج لغوي Language Model) ((LM)	هو مجال من الذكاء الاصطناعي يهدف إلى توليد نصوص طبيعية بناء على بيانات نصية موجودة أو على مدخلات محددة.
محول توليدي مدرب مسبقا Generative Pre-trained Transformer (GPT)	نوع من النماذج العصبية العميقة التي تستخدم لتوليد نصوص متنوعة ومقنعة بناءً على مدخلات معينة. GPT هو أيضا اسم لسلسلة من النماذج التي طورتها شركة OpenAI، بدءا من GPT-1 في عام 2018 وصولا إلى GPT-4 في عام 2022.
نموذج مدرب مسبقاً أو مسبق التدريب Pre-trained) (Language Model	يدل على نموذج ذكاء اصطناعي تم تدريبه على بيانات كبيرة ومتنوعة قبل استخدامه في مهمة محددة.
التدريب المسبق (Pre-training)	هي المرحلة الأولى من تدريب نموذج التعلم العميق على مجموعة بيانات كبيرة، وغالبًا ما تكون غير خاضعة للإشراف (unsupervised).

الضبط أو التنعيم (Fine-tuning)	عملية ضبط بعض المعاملات أو الأوزان في نموذج ذكاء اصطناعي لتحسين أدائه على مهمة جديدة ومحددة.
هندسة الأوامر (Prompt Engineering)	يستخدم في مجال الذكاء الاصطناعي للدلالة على عملية تصميم وتحسين الأوامر أو المدخلات التي تعطى لنموذج ذكاء اصطناعي لتحقيق نتائج مرغوبة أو محددة.
التعلم بدون أمثلة (Zero Shot Learning)	يستخدم هذا المصطلح للدلالة على عملية تعلم نموذج ذكاء اصطناعي لإنجاز مهمة محددة دون الحاجة إلى أمثلة موسومة لهذه المهمة. مثلاً، في الترجمة الآلية، يمكن استخدام التعلم بدون أمثلة لترجمة بين زوج لغات لم يتوفر له بيانات موازية، وذلك باستخدام نموذج مدرب مسبقاً على بيانات متعددة اللغات.
التعلم بمثال واحد (One Shot Learning)	يستخدم هذا المصطلح للدلالة على عملية تعلم نموذج ذكاء اصطناعي لإنجاز مهمة محددة باستخدام مثال واحد أو عدد قليل من الأمثلة لهذه المهمة. مثلاً، في التعرف على الوجوه، يمكن استخدام التعلم بمثال واحد لتعرف على وجه شخص جديد باستخدام صورة واحدة.
التعلم بأمثلة قليلة (Few Shot learning)	يستخدم هذا المصطلح للدلالة على عملية تعلم نموذج ذكاء اصطناعي لإنجاز مهمة محددة باستخدام عدد قليل من الأمثلة الموسومة لهذه المهمة. مثلاً، في التصنيف البصري، يمكن استخدام التعلم بأمثلة قليلة لتصنيف صور جديدة باستخدام عدد قليل من الصور الموسومة لكل فئة.
الحرارة (Temperature)	معامل يمكن استخدامه لزيادة أو تقليل الثقة التي يمتلكها النموذج في توليد الاستجابة الأكثر احتمالية. الحرارة العالية تجعل النموذج أكثر "إبداعًا"، مما قد يكون مفيدًا عند إنشاء النثر، في حين تجعل الحرارة الأقل النموذج أكثر "ثقة"، مما قد يكون مفيدًا في تطبيقات مثل الإجابة على الأسئلة.

الارتباك (perplexity)	هو مقياس لصعوبة التنبؤ بالكلمة التالية في سلسلة من الكلمات. وهو يستخدم لتقييم أداء النماذج الإحصائية للغة. فكلما كان الارتباك أقل، كان التنبؤ أسهل والنموذج أفضل.
الانتباه (Attention)	هي آلية تسمح للشبكات العصبية بالتركيز على أجزاء محددة من البيانات المدخلة بناءً على أهميتها وسياقها. وتهدف إلى تقليد آلية الانتباه المعرفي في الدماغ البشري.
التعلم المعزز من ردود الفعل البشرية Reinforcement) from Learning Human Feedback ((RLHF)	هي تقنية تدريب للذكاء الاصطناعي باستخدام الملاحظات البشرية كدالة مكافأة لتحسين سلوكه في مهام معقدة أو غير واضحة. على سبيل المثال، يمكن استخدام RLHF لتدريب نموذج لغة لإنشاء قصص جذابة بناءً على تقييم البشر لجودة القصص المولدة.
تمثيلات التشفير ثنائية الاتجاه من المحولات (Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT))	هي عائلة من نماذج اللغة المبنية على المحولات والتي تم تقديمها في عام 2018م من قبل باحثين في قوقل. يتعلم النموذج كيفية فهم النصوص من اليسار إلى اليمين ومن اليمين إلى اليسار. كما يمكنه تعلم معاني الكلمات والجمل في سياقات مختلفة. يمكنه أيضا تحسين أدائه في مهام مثل الإجابة على الأسئلة والترجمة بإضافة طبقة بسيطة.
هندسة الأوامر Prompt engineering	مصطلح يشير إلى عملية تصميم وتحسين "الأوامر" أو "المطالبات" (prompts) التي يتم تقديمها لنموذج الذكاء الاصطناعي التوليدي. هذه الأوامر توجه النموذج نحو توليد المخرجات المرجوة، أو تفسير البيانات المدخلة بطريقة معينة. في سياق النماذج اللغوية مثل GPT-3، الأوامر يمكن أن تكون أسئلة، أوامر، أو أي نص يهدف إلى إثارة رد فعل محدد من قبل النموذج.
التفكير المتسلسل للأوامر Chain-of-thought prompting	هو أسلوب في تقديم الأوامر أو المطالبات إلى النماذج اللغوية مثل ChatGPT، حيث يتم بناء سلسلة من الأوامر أو الطلبات التي تنشئ سياقًا أو "سلسلة من الأفكار" للنموذج ليتبعها.

	تستند هذه الطريقة على فكرة أن النماذج اللغوية لديها ذاكرة، لذا يمكن بناء سلسلة من الأوامر التي توجه النموذج من خلال سلسلة من الأفكار أو الخطوات التي يمكن أن تؤدي إلى مخرجات معقدة أو متعددة الخطوات. على سبيل المثال، بدلاً من تقديم طلب واحد معقد مثل "اكتب مقالة عن تاريخ الروبوتات"، قد تكون سلسلة من الأوامر أكثر فاعلية، مثل: 1" .أخبرني ما هو الروبوت؟" 2" .متى تم صنع الروبوت الأول؟" 3" .ما هي بعض الاستخدامات الأولى للروبوتات؟" 4" .كيف تطورت الروبوتات على مر السنين؟" وهكذا، يتم توجيه النموذج عبر سلسلة من الأفكار أو الخطوات التي تنشئ المحتوى المرغوب فيه.
الهلوسة (Hallucinations)	هي المعلومات أو البيانات غير الصحيحة أو غير الموجودة في البيانات الأصلية، والتي ينتجها النموذج. ببساطة، هي نتائج تم توليدها بواسطة النموذج ولكنها ليست مدعومة بالبيانات الأصلية أو الحقائق.
نموذج InstructGPT	هو نموذج لغوي محسن بملاحظات بشرية لاتباع التعليمات بشكل أفضل من GPT-3. يستخدم هذا النموذج طريقة فريدة من نوعها للحصول على ملاحظات بشرية، حيث يقوم مجموعة من الموسمين البشريين بتقييم مجموعة من المخرجات النموذجية بعد التدريب المسبق. ثم يتم استخدام هذه الملاحظات لضبط النموذج باستخدام التعلم التعزيزي من الملاحظات البشرية.

عن الكاتبة

أ.د. هند الخليفة أستاذ تقنية المعلومات بكلية علوم الحاسب والمعلومات بجامعة الملك سعود (الرياض - المملكة العربية السعودية) ورئيسة مجموعة إيوان البحثية. وهي أيضًا باحثة غزيرة الإنتاج بمؤشر **H36** وسجلت نشر لأكثر من **180** ورقة بحثية في ورش العمل والمؤتمرات الدولية ومجلات ISI عالية التأثير. تعمل أ.د. هند باحثًا رئيسيًا ومشارك في أكثر من 10 منح بحثية، كما أنها مخترعة ورائدة أعمال تقنية. كما تعمل كعضو لجنة البرامج في العديد من المؤتمرات المحلية والدولية في معالجة اللغة الطبيعية وخاصة للغة العربية بما في ذلك ACL و NAACL-HLT و EMNLP و WANLP و ACLing و OSACT. تشمل اهتمامات البروفيسورة هند البحثية معالجة اللغة العربية آليا والويب الدلالي والحوسبة الاجتماعية وتقنيات ذوي الاحتياجات الخاصة.

للتواصل مع الكاتبة:

بريد إلكتروني:	**hendk@ksu.edu.sa**
تويتر:	https://twitter.com/hend_alkhalifa
موقع:	https://www.tech2click.net/
قوقل البحثي:	https://scholar.google.com/citations?user=4_41y40AAAAJ&hl=en

للتواصل مع مجموعة إيوان البحثية:

بريد إلكتروني:	**iwan@ksu.edu.sa**
تويتر:	https://twitter.com/IWAN_RG
موقع:	https://iwan.ksu.edu.sa/ar
قوقل البحثي:	https://scholar.google.com/citations?user=T08HWpEAAAAJ&hl=en